

1. ábra. A V-22 Osprey a világ első sorozatban gyártott billenőrotoros katonai repülőgépe



Dr. Hegedűs Ernő*

A Bell/Boeing V-22 Osprey konvertiplán és a jövő billenőrotoros repülőgép-fejlesztései

A napjainkban alkalmazott katonai helikoptereket részben a konvertiplánok válthatják le a jövőben. Ezek – a helyből fel- és leszállás képességének megőrzése mellett – a helikopterekhez képest kétszeres sebességgel és háromszoros hatótávolsággal rendelkeznek. Ezzel paramétereik már megközelítőleg összevethetők a repülőgépekével.

A szárnyvégi rotorok elforgatásával függőlegesen fel- és leszállni képes merevszárnyú repülőeszköz, a konvertiplán (billenőrotoros repülőgép) egyszerre rendelkezik VTOL (Vertical Take Off and Landing – függőleges fel- és leszállás) és STOL (Short Take Off and Landing – rövid fel- és leszállás) képességekkel, miközben utazósebessége a repülőgépekéhez hasonló. A katonai repülésben kiemelkedő fejlődési lépés a helikopter és a repülőgép előnyeit egyesítő konvertiplán rendszeresítése, mivel ez – a helikopterek-

hez képest – jelentős előrelépés a hatótávolság és a sebesség területén is. Napjainkban a konvertiplán-technológia fejlesztésére a következő légiszállítási-harcászati képességek iránti igények miatt van szükség: üzemeltetés repülőterek nélkül, a széttelepíthetőség megvalósítása, a csapatok rugalmas követése, a hatótávolság és a sebesség fokozása, a légimozgékony deszant behatolási mélységének növelése. Összességében a konvertiplán kifejlesztése alapjaiban változtatta meg a helikopteres légimozgékony harc-eljárással harcba vetett légideszantcsapatok harcászati lehetőségeit.

A merevszárnyú repülőgépek, helikopterek, konvertiplánok alkalmazott szerkezeti anyagai, az utóbbi negyven év során egységesen generációváltáson mentek keresztül. E folyamat napjainkra vált meghatározóvá. Az alkalmazott acél és alumínium anyagféleségeket egyöntetűen a szál-

ÖSSZEFOGLALÁS: A világ első sorozatban gyártott billenőrotoros katonai repülőgépe a Bell/Boeing V-22 Osprey konvertiplán. Kifejlesztése alapjaiban változtatta meg a helikopteres légimozgékony deszantok harcászati lehetőségeit. Az új billenőrotoros repülőgép képes helyből fel- és leszállni, miközben hatótávolsága és sebessége messze felülmúlja a helikopterekét. Napjainkban a Bell cég az olasz Agusta Westlanddal közösen dolgozik a Bell/Agusta BA609-es billenőrotoros gép fejlesztésén, amit a civil piacra szának. Jelenleg zajlik az újabb amerikai Bell V-280 Valor, illetve az első kínai katonai konvertiplán fejlesztése is.

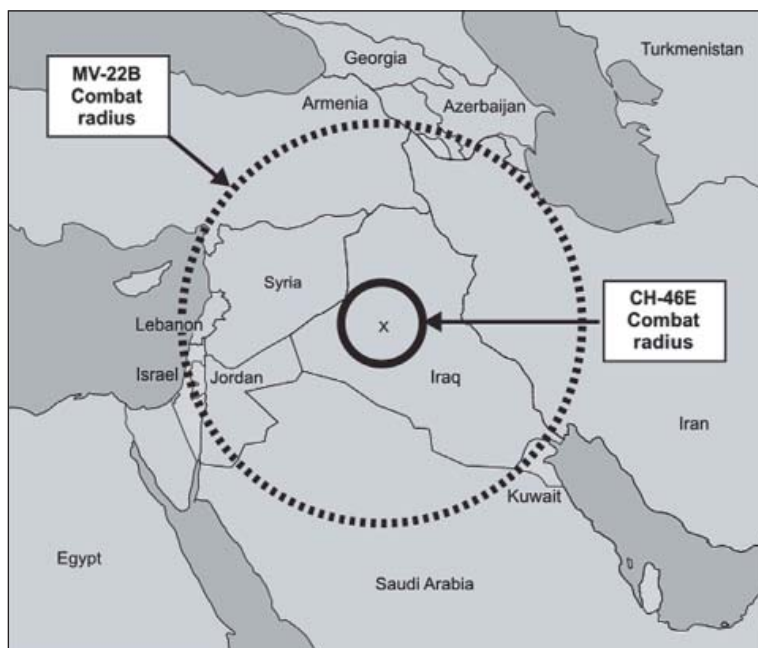
KULCSSZAVAK: konvertiplán, billenőrotoros repülőgép, Bell/Agusta BA609, Bell V-280 Valor

ABSTRACT: The first mass-production military tiltrotor aircraft in the world is the Bell/Boeing V-22 Osprey convertiplane. Its development has fundamentally changed the tactical possibilities of helicopter descents. The new tiltrotor aircraft is able to take off and land vertically while its range and speed are head and shoulders above the helicopters. Nowadays company Bell is working on the development of Bell/Agusta BA609 tiltrotor aircraft for civil market in collaboration with the Italian Agusta Westland. At the present time the development of newer American Bell V-280 Valor and the first Chinese military convertiplane are also taking place.

KEY WORDS: convertiplane, tiltrotor aircraft, Bell/Agusta BA609, Bell V-280 Valor

* Nemzeti Közszerződési Egyetem KMDI/National University of Public Service KMDI, E-mail: hegedus.erno@hm.gov.hu, Orcid: 0000-0001-8457-5044





2. ábra. A V-22-es konvertiplán hatósugara Irakban, összevetve a hasonló teherbírású CH-46E helikopterével

erősítéssel és kompozit szerkezetekkel merevített műanyag elemek váltják fel. Így van ez a polgári repülésben is. „Az Airbus szerint a kompozitanyagok repülő sárkányszerkezetekben való felhasználása területén jelenleg új lendület tapasztalható.”¹ A konvertiplán létrehozását elsősorban az anyagtudomány fejlődése tette lehetővé. A könnyű és rezgéselnyelő kompozitanyagok elterjedése jelentős mér-

26-os, CH-47-es és CH-53-as) szállítóhelikopterek leváltására a megfelelően nagy hatótávolságú nehéz konvertiplán kategóriában kerülhet sor a jövőben. A nehéz konvertiplánok következő generációja – a Bell Boeing Quad TiltRotor típus – a megfogalmazott követelményrendszer szerint már C-130-as méretű belső térrel és 20-26 tonna körüli teherbírással fog rendelkezni, a harcjárművekkel felszerelt Stryker-dandárok mintegy 1000 km mélységű, nagy távolságú, repülőterektől független kijuttatása érdekében³.

1. táblázat. Szállítóhelikopterek és konvertiplánok összevetése

Típus	Terhelhetőség (kg)	Hatótávolság (terheléssel) (km)	Sebesség (km/h)
Sikorsky UH-60-as helikopter	3 600	550	270
Mil Mi-17-es helikopter	4 700	495	250
Mil Mi-6-os helikopter	12 000	350	300
Mil Mi-26-os helikopter	22 000	220	290
Boeing CH-47-es helikopter	12 700	190	300
Sikorsky CH-53-as helikopter	16 000	260	325
Bell-Boeing V-22-es Osprey konvertiplán	9070	1759	565
AgustaWestland AW609-es (Bell/Agusta BA609) konvertiplán	2 500	1390	540
Bell V-280-as Valor konvertiplán (tervezet)	3 600	1300	480
Bell-Boeing Quad TiltRotor (QTR) konvertiplán (tervezet)	20 000–26 000	680	410
Kínai „kék bálna” konvertiplán (tervezet)	20 000	3100	700

tékben elősegítette a tömeg- és rezonancia-problémákkal küszködő konvertiplán sorozatgyártásra alkalmas példányainak megjelenését. A kombinált feladatú rotor rezgéseit fém szerkezeti anyagok alkalmazásával nem lehetett volna hatékonyan kiküszöbölni. A kompozitok alkalmazásával elérhető tömegcsökkenés is nagy szerepet játszhat a korábban súlytöbblettel bíró konvertiplánok fejlesztésében. A világ első sorozatban gyártott billenőrotoros katonai repülőgépeinek, a Bell/Boeing V-22 Osprey konvertiplán sárkányszerkezeti elemeinek „mintegy 43%-a kompozitanyagok felhasználásával készült.”²

A konvertiplán további előnyös tulajdonsága – az igen zajos, ezáltal nagy távolságról felderíthető helikopterekhez képest – a (csak repülőgép-üzemmód esetében jelentkező) kétharmaddal alacsonyabb zajszint, továbbá a jelentős túlterheléseket is elviselő sárkányszerkezet és a nagyfokú manőverező-képesség.

Az eddigi megvalósult, könnyű és közepes kategóriába sorolható konvertiplánok (AW609-es, V-22-es) sebessége és hatótávolsága jelentősen felülmúlja a helikopterekét (1. táblázat). A páncélozott harcjárművek szállítására is alkalmas nagyobb teljesítményű (Mi-6-os, Mi-26-os, CH-47-es és CH-53-as) szállítóhelikopterek leváltására a megfelelően nagy hatótávolságú nehéz konvertiplán kategóriában kerülhet sor a jövőben. A nehéz konvertiplánok következő generációja – a Bell Boeing Quad TiltRotor típus – a megfogalmazott követelményrendszer szerint már C-130-as méretű belső térrel és 20-26 tonna körüli teherbírással fog rendelkezni, a harcjárművekkel felszerelt Stryker-dandárok mintegy 1000 km mélységű, nagy távolságú, repülőterektől független kijuttatása érdekében³.

A BELL/BOEING V-22 OSPREY KONVERTIPLÁN

A Bell/Boeing V-22 Osprey konvertiplán (billenőrotoros repülő eszköz) egyesíti magában a helikopterek és a szállítórepülőgépek több kedvező tulajdonságát. Ugyanakkor a kombinált feladatú konvertiplán értékelésekor azt is figyelembe kell venni, hogy vízszintesen gazdaságatlanabban utazik, mint a hagyományos merevszárnyú szállító-repülőgép, emellett lebegésnél gazdaságatlanabban függ, mint a helikopter. A V-22-t a Boeing Rotorcraft Systems együttműködésével a Bell Helicopter fejlesztette ki és gyártja. A gép első felhasználói az amerikai tengerészgyalogság és a légierő.

A V-22 billenőrotoros repülőgép (konvertiplán) fejlesztése 1986-ban kezdődött, az első példány 1988 májusában gördült ki az összeszerelő-üzemből. A forradalmian újszerű Bell/Boeing V-22 Osprey első repülésére 1989-ben került sor, teljes fejlesztési folyamata azonban még hosszú időt igényelt. A harmadik és a negyedik prototípus 1990 decemberében a USS WASP fedélzetén sikeresen elvégezte az első haditengerészeti próbákat. A forradalmian új eszközök esetében nem ritka az elhúzódo fejlesztés. Hosszas – helyenként balesetekkel tarkított – fejlesztési fázist követően az első



3. ábra. A billenőrotoros repülőeszköz mintegy kétszer gyorsabban, háromszor nagyobb távolságra képes terhet szállítani, mint a helikopterek, ugyanakkor függőlegesen száll fel és le, így nem igényel repülőteret

példányok csapatpróbáját 1997-ben kezdték meg. 1999 januárjában végezte el az Osprey második tengerészeti próbarepülés-sorozatát. Áprilisban teheremelési és szállítási próbát hajtott végre, külső függesztményül egy 3175 kg tömegű, 155 mm-es M777-es vontatott tarackot szolgált. 2000-ben lezuhant két Osprey. A katasztrófák után a baleset okait felderítették és elvégzetek jelentős számú módosítást, kiemelt figyelmet fordítva a személyzet és a repülőgépben utazók sérülésmentes túlélésének javítására földközeli magasságból ($H < 15$ m) történő lezuhanás esetén. Ezenkívül, egyes alkatrészek újratervezését, a hiányosságok kiküszöbölését követően, 2002-ben folytatták a programot.

A szériagyártás 2005-ben – tizenhat évvel az első repülés után – kezdődhetett meg. 2005-ben hadrendbe állították a típust. Az évi 11 darab gép összeszerelését 2012-re évi 24 – 48 gép közötti nagyságrendre növelték. 2007-ben a V-22-es árát 70 millió dollárban állapították meg (2015-ben 72 millió dollár volt egy példány ára). Az Osprey alkalmazása más-más változatokkal valósul meg a tengerészgyalogság (MV-22-es), a haditengerészet (HV-22-es), illetve a légierő (CV-22-es) kötelékében.

A V-22-es sárkányszerkezete jórészt szénszál erősítésű epoxigyanta alapú kompozitból készült, amellyel a hagyományos anyagokhoz képest jelentős súlycsökkentést értek el. A hidraulika-rendszerrel a tervezők a jelenleg alkalmazottnál magasabb, 280 bar nyomást választották, amellyel

csökkenteni lehetett a munkahengerek, valamint a csőhálózatok méretét és tömegét. A magasabb nyomás elviselése, illetve a rezgésállóság miatt, valamint a tömegcsökkenés érdekében a hidraulika-csőket acél helyett titánból készítették. (A billenőrotorok lapátjai sokkal merevebbek, mint a helikopterekéi, ezért erősebb rezgések adódnak át a szárnyra és a törzsre.)

A gép felszárnyai végén egy-egy 6150 LE teljesítményű Rolls-Royce Allison AE1107C gázturbina helyezkedik el. A két hajtóműgondolában található a konvertpilánt meghajtó légcsavaros-gázturbinás hajtómű és a reduktor. Az Osprey repülhet egyetlen működő hajtóművel is, mivel a szárnyon keresztül vezetett transzmissziós (ún. szinkron-) tengely mindkét rotor-légcsavart (propeller-rotort „proptort”) képes forgatni. A hajtóművek a 11,6 m átmérőjű, kettős üzemű, kompozitanyagú – a terhelések elviselésére rugalmasságuknál fogva alkalmas, ugyanakkor kis tömegű – háromlapátos rotorok hajtják meg. Repülés közben a gondolák 12 sec alatt 90° -kal elfordíthatóak és a V-22-esből egy helikopternél sokkal gazdaságosabb üzemanyagfelhasználású légcaváros-gázturbinás repülőgép válik. Rövid nekifutású fel- és leszálláshoz (STOL) a gondolákat legfeljebb 45° -ig forgatják el. A (kedvező propulziós hatások elérése érdekében) jelentős méretű rotorok miatt az Osprey nem képes vízszintesen, tisztán repülőgépként felszállni, vagy leszállni – de erre nincs is szükség. Helytakarékos hajófedélzeti tároláshoz a V-22-es

4. ábra. Egy Bell/Agusta BA609 konvertpilán repülőgép-üzemmódban



5. ábra. A Bell/Agusta BA609 konvertpilán csak támogató feladatok (futár, sebesültszállító stb.) ellátására lesz alkalmas



szárnya a függőleges tengely körül, a géptörzs felé fordítható és ilyenkor a rotorlapátok is 90 sec alatt, a szárny belépő élével párhuzamosan, egymás melletti helyzetbe állíthatóak.

A V-22-es pilótafülkéje négy multifunkciós kijelzővel és egy nagyobb méretű központi kijelzővel rendelkezik. Ezen digitális térképeket, az infravörös kamera képét, repülési műszereket, navigációs adatokat (TACAN, VOR, ILS, GPS, INS), valamint rendszeradatokat jelentethetnek meg. A V-22-es háromszorosan redundáns fly-by-wire rendszerű repülésvezérlő rendszerrel rendelkezik. A gondolák függőleges állásánál a repülésvezérlő számítógép az Osprey-t helikopterként irányítja, a rotorok differenciált vezérlésével. Vízszintes gondolaállásnál, repülőgép-üzemmódban a kombinált csűrők és fékszárnyak (ún. flaperon), a függőleges vezérsík és a magassági kormány vezérlésével oly módon irányítható a konvertiplán, akár egy hagyományos merev-szárnyú repülőgép. A fedélzeti Cockpit Management System (CMS) robotpilótája képes emberi beavatkozás nélkül repülőgép-üzemmódból 20 m-es repülési magasságú függésig vezetni a gépet. A CV-22BA változatot a Különleges Műveletek Parancsnokság (USSOCOM, US Special Operations Command) számára terepkövető radarral is felszerelték. A gépet rakétaindításra figyelemzettő rendszerrel, infracsapda szóró berendezéssel, az üzemanyag-tartályok védelmére szolgáló semleges gáz-, illetve aktív rakétaelhárító lézerrendszerrel is felszerelték.

2. táblázat. A Bell/Boeing V-22 Osprey konvertiplán adatai⁴

Személyzet	4 fő
Szállítókapacitás	9070 kg/24 fő
Teheremelés	6800 kg függesztve
Hosszúság	17,5 m
Rotor-átmérő	11,6 m
Fesztávolság	14 m
Szerkezeti tömeg	15 032 kg
Max. felszálló tömeg	27 400 (25 000*) kg
Hajtómű	2 × Rolls-Royce Allison T406 6,150 LE (4,590 kW)
Max. sebesség	509 km/h tengerszinten, 565 km/h 4,600 m-en
Hatótávolság	1759 km
Csúcsmagasság	7,620 m
Emelkedőképesség	11,8 m/s
Fegyverzet	1 × 7,62 M240 vagy 12,7 mm M2 gpu. rámpán, 1 × 7,62 mm távirányítható GAU-17 minigun

*Jelenleg érvényben lévő korlátozás.

A konvertiplán személyzete három fő, 24 felfegyverzett katonát, illetve 7,37 m hosszú, 1,8 m széles és 1,83 m magas – a CH-46-os helikopterrel közel azonos méretű – belső teherterében 4,5 t hasznos terhet képes szállítani 1759 km hatótávon, 565 km/h sebességgel. (Ezek az adatok 150-200%-kal kedvezőbbek a kívánt CH-46-os helikopterénél.)



6. ábra. V-22-es konvertiplán felszállás után, még félig nyitott tehertér-ajtókkal



7. ábra. Köteles ereszkedés V-22 Osprey konvertiplánból

Az MV-22-es tengerészgyalogsági változat két kiengedhető fegyverzeti konzollal rendelkezik, egyikben egy M61-es gépágyú, a másikban Stinger levegő-levegő rakéták függesztő-pontja található. 2014-ben indítottak először rakétát Osprey-ről. Az V-22-t egy 7,62 mm-es géppuskával szerelték fel, amely a lenyitható hátsó teherrámpa le-

8. ábra. A konvertiplán hátsó rámpája könnyű gépjárművek szállítását is lehetővé teszi





9. ábra. A V-22 Osprey alapvetően hajófedélzeti üzemeltetésre tervezték



10. ábra. A V-22-es rámpáján egy géppuskaállást helyeztek el

eresztett helyzetében használható. Az oldalajtó lövész fegyverzetének löállításait a jövőben alakítják ki. (Az oldalablakokba helyezett géppuskák mozgatása ugyanis problematikus, mivel a tüzelés az emelkedő és a vízszintes repülési üzemmód hajtóműgondola- és rotorállásától függően, eltérő pályán, csak korlátozott szögterületben lehetséges. A fegyverzet mozgástartományát ezért több üzemmódú ütközőkkel kell határolni.) 2000-ben a Boeing bejelentette, hogy a gép orrába egy 12,7 mm-es GAU-19 Gatling-géppuskát szerel, ám ez napjainkig nem valósult meg (a közeljövőben tervezik beszerezni). A BAE Systems fejleszt egy távvezérlésű fegyverrendszert a típushoz (IDWS – Interim Defensive Weapon System), ennek üzembe állítása azonban szintén később várható.

Napjainkig a Boeing 286 db Osprey-t szállított az amerikai hadsereg számára. 242 db MV-22-es verziót kapott az Amerikai Tengerészgyalogság és 44 db CV-22-es került a légierő Különleges Műveleti Parancsnoksága alárendeltségébe. A jelenlegi megrendelések alapján az Osprey-k száma hamarosan eléri a 460 db-ot. A jövőben valószínűleg Japán és Izrael is vásárol a típusból.

AZ OSPREY-PROGRAM ÉRTÉKELÉSE ÉS A JÖVŐBEN MEGJELENŐ ÚJABB KONVERTIPLÁN TÍPUSOK

A V-22-es konvertiplán üres tömege a tervezett 14,5 t helyett 15 t lett, maximális felszálló tömegét viszont – a szerkezetre ható erők és a repülési tulajdonságok miatt – 27 t-ról 25 t-ra korlátozták. Mivel első generációs (mi több,



11. ábra. 2014-ben indítottak először rakétát Osprey-ről

forradalmian új) eszközről van szó – annak minden kezdeti problémájával együtt – a második generációnál prognosztizálható a paraméterek jelentős javulása.

Emellett a V-22-es konvertiplánnak nincs kimondottan a szárazföldi haderő igényei szerint kialakított változata, mivel minden modifikáció elfordítható szárnyal épül (a hordozófedélzeti üzem igényei szerint). Szárazföldi üzemeltetés esetén ez a hasznos terhelhetőség csökkenését eredményezi, mivel a bonyolult elfordítószerkezet – amely a hajófedélzeti tárolás igényei szerint a teljes szárny, vízszintes síkban, 90°-kal, a törzs fölé történő befordítását végzi – itt felesleges tömeget jelent. Paraméter-javulás várható egy kizárólag a szárazföldi haderő igényei szerint kialakított változat rendszeresítése esetén is (kisebb lesz a szerkezeti tömeg, nagyobb a terhelhetőség).

Az amerikai Bell Helicopter cég 2013-ban mutatta be a Bell V-280 Valor névre keresztelt harmadik generációs, billenőrotoros repülőgépet. A cég ezzel az új fejlesztéssel kíván részt venni az Egyesült Államok szárazföldi hadereje által kiírt tenderen. Ennél a típusnál a szárny nem elfordítható kialakítású, a sárkányszerkezet egyszerűbb, fajlagosan könnyebb. Az új típusnak a 2030-as években kell leváltania az UH-60 Black Hawk helikoptereket. A billenőrotoros repülőgép prototípusát a tervek szerint 2017-ben mutatják

12. ábra. Az összecsucskható szárny- és rotorkonstrukció elegendhetlen a hajófedélzeti üzemeltetés szempontjából





13. ábra. A Bell V-280 Valor konvertiplán kiállítási makettje (mockup példánya)



14. ábra. A Quad TiltRotor nehéz szállító konvertiplán modellkísérletei a szélcsatornában



16. ábra. A kínai konvertiplán-tervezet modellje

be. Az új konstrukció legszembevetőbb változása, hogy a hajtóműveket fixen rögzítik, aminek eredményeképpen a billenő részben a rotorok kapnának helyet. A kialakításnak köszönhetően könnyebbé válik a ki- és beszállás, valamint megnő az ajtólovész lehetséges tüzelési tartománya. Szembevető eltérés a V-kialakítású függőleges vezérsík is. A Bell Helicopter két Valor verziót mutat be: a szállító konvertiplán 11 felfegyverzett katona szállítására alkalmas. A harci konvertiplán változat lehet az AH-64 Apache váltó-típusa.

Napjainkban az amerikai cég az olasz Agusta Westland-dal közösen dolgozik az AW609-es (Bell/Agusta BA609) billenőrotoros repülőgép fejlesztésén, amit a polgári piacra szánnak. Ennek a típusnak a katonai alkalmazására csak másodlagos szerepkörökben (futár- és sebesültszállító stb. harcbiztosító feladatok) kerülhet sor, amivel az olasz kor-

mányzat számol is. A konvertiplán első felszállására 2003-ban került sor. Napjainkig három prototípus épült meg. A 4800 kg szerkezeti tömegű, kompozit sárkányszerkezetű konvertiplán 9 fő szállítására alkalmas. Ez a fejlesztés jelenleg is folyamatban van.

Jelenleg zajlik a Kínai Helikopter Kutató és Fejlesztési Intézet (China Helicopter Research és Development Institute) „Kék Bálna” névre keresztelt konvertiplán-programja. A négy függőleges helyzetből vízszintesbe dönthető rotorlapátokkal ellátott helikopter sebessége a tervek sze-

15. ábra. A V-22-es konvertiplán M1161 Growler könnyűszerkezetű légiszállítható járművet és 120 mm-es aknavetőt vesz fedélzetére



17. ábra. V-22 Osprey konvertiplán, átmeneti üzemmódon



rint eléri a 700 km/h-t. A fejlesztők nyilatkozata szerint a négy billenőrotoros „Kék Bálna” 20 t rakomány szállítására lesz képes, míg hatótávolsága utántöltés nélkül meghaladja a 3100 km-t. Gyakorlati csúcsmagassága eléri a 8600 m-t, ami szintén túlszárnyalja a V-22-es hasonló jellemzőjét. A kínai tervezőcsoport reményei szerint a következő öt éven belül legyártják a konvertiplán működőképes prototípusát.

FORRÁSOK

- Paul Jackson (szerk.): Jane's All the World's Aircraft 2009-2010 Jane's Information Group, Coudson, 2010.; Pokorádi László: A konvertiplánok fejlesztésének tapasztalatai. Haditechnika, 1993. évi 3. sz. 2. o.; Pokorádi László: A V-22 Osprey konvertiplán. Haditechnika, 2000. évi 2. sz. 30. o.; Pokorádi László: Dönthető rotorú repülőgépek. Haditechnika, 1992. évi 1. sz. 2. o.; Pokorádi László-Hódos Ernő: A konvertiplánok fejlesztése. Haditechnika, 1997. évi 2. sz. 2. o.; Óvári Gyula: Biztonság- és repüléstechnikai megoldások katonai helikopterek harci túlélőképességének javítására. Repüléstudományi Közlemények 2005/2 pp. 1-14. http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2005_cikkek/ovari_gyula.pdf; Kavas László, Óvári Gyula: A XXI. század helikopterfejlesztésének néhány fontosabb irányzata. Repüléstudományi Közlemények, 2013/1. p. 210-222. http://www.szrfk.hu/rtk/folyoirat/2013_1/2013-1-18-Kavas_L-Ovari_Gy.pdf;

- Óvári Gyula: A légi járművek gazdaságosságát és manőverező-képességét javító sárkány-szerkezeti megoldások KGYRMF, Szolnok, 1990. lényegesen átdolgozott elektronikus változat BME 2016.; http://www.vrht.bme.hu/letoltes/Tanszeki_letoltheto_anyagok/Tantargyak_anyagai/Specialis%20legijarmuvek%20katonai%20alkalmazasa/3%20VTOL-STOL%20PDF.pdf; Varga Béla: A gázturbinás hajtóművek első 80 éve a repülésben Műszaki Tudomány az Észak-Alföldi régióban 2010. Nyíregyháza, 2010.05.19 Nyíregyháza: MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, 2010. pp. 163-169. (ISBN:ISBN 978-963-7064-24-1, 978-963-7064-23-4).

JEGYZETEK

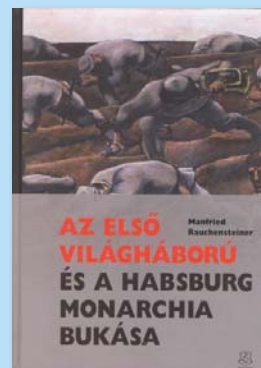
- 1 Tájékoztató a külföldi repülési folyóiratokban megjelent fontosabb cikkekről. MH ÖLTP, Budapest, 2004. 2. sz. 55. o.;
- 2 Paul Jackson (szerk.): Jane's All the World's Aircraft 2009-2010 Jane's Information Group, Coudson, 2010. 663. o.;
- 3 Az U. S. DoD elképzelései a VTOL nehéz szállító repülőeszköz kifejlesztésére. Tájékoztató a külföldi repülési szakfolyóiratokban megjelent fontosabb cikkekről és információkról. MH ÖLTP RMSZF-ség kiadványa. 2004. 3. sz. 38. o.;
- 4 Paul Jackson (szerk.): Jane's All the World's Aircraft 2009-2010 Jane's Information Group, Coudson, 2010. 660. o.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

Manfried Rauchensteiner

Az első világháború és a Habsburg Monarchia bukása

A Zrínyi Kiadó 2017-ben jelentette meg Manfried Rauchensteiner „Az első világháború és a Habsburg Monarchia bukása” című, 950 oldalas egyedülálló monográfiáját. Manfried Rauchensteiner 2005-ig a bécsi Hadtörténeti Múzeum igazgatója volt, jelenleg a Bécsi Egyetem osztrák történelem tanszékének professzora. A professzor az első világháború talán legkiválóbb osztrák szakértője. Az első világháborúról írt könyve 2013-ban jelent meg németül, a magyar fordítással pedig most találkozhat először az olvasó. Az első világháború kirobbanásának, a soknemzetiségű Monarchia erre adott válaszainak s a közel 600 évig fennálló Habsburg Birodalom széthullásának története máig nem veszített drámaiságából. A csatahajókkal, légierővel, páncélvonatokkal és erődítmény-rendszerekkel, illetve jelentős létszámú szárazföldi haderővel egyaránt rendelkező osztrák-magyar haderő háborús küzdelmeinek alakulása, majd a Habsburg Birodalom bukása és az ezt követő békék napjainkig hatóan befolyásolják Közép- és Délkelet-Európa történelmét. Rauchensteiner összefoglaló jellegű könyve lényegében az első világháború közép-európai enciklopédiája. A kötetben szó esik a Német Birodalommal kötött szövetségről, a részt vevő fegyveres erőkről és azok felvonulásáról, a Mitteleuropa-tervről, a hadszínterekről és a hadjáratokról, a szükségállapotról és a háborús hétköznapokról. A kiváló osztrák történész által megírt könyv egyes elemei a Haditechnika olvasóit külön is érdekelhetik. Ilyenek a SZENT ISTVÁN csatahajó elsüllyedéséről, illetve a hadigazdaságról és a hadiiparról írt részek. Miután monumentális könyvének 32 fejezetében valóban minden eseményt és tényezőt megvizsgált, a professzor így ír a birodalom bukásáról az összegzésnek szánt utószóban: „Ausztria-Magyarország esetében távolról sem csak a katonai eseményeket kell figyelembe venni, hanem a politikai kereteket és a soktagúságot, amelyek miatt széthullott az az instabil, törékeny képződmény, ami a Habsburg Monarchia volt a háború előtt is. Nem hirtelen ért véget, hanem egy felbomlási folyamat volt, amelyet a háború pusztán felgyorsított...” A nagy háború százéves évfordulóján itt az ideje a történeti megemlékezésnek és a tudományos igényű elemzésnek, értékelésnek is, amit Rauchensteiner professzor monográfiájában méltó formában végzett el.



A 950 oldalas, kemény kötéssel ellátott, terjedelmes monográfiát mintegy 50, fekete-fehér fotó, illetve két színes térkép illusztrálja. A könyv 14 400 Ft-os áron megvásárolható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól is, 20%-os helyszíni kedvezménnyel.
(Cím: 1087 Budapest, Kerepesi út 29/b., Tel.: 06-30-6327605, e-mail: gyoredina@armedia.hu)